

LIFE EXTENSION METHOD OF LASER RESONATOR

Patent Number: JP11087814
Publication date: 1999-03-30
Inventor(s): KONDO KENJI; OKA MICHIO
Applicant(s): SONY CORP
Requested Patent: ☐ JP11087814
Application Number: JP19970239248 19970904
Priority Number(s):
IPC Classification: H01S3/08
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To extend the life of a laser resonator and to secure long reliability by substantially eliminating a contamination substance such as oil being adhered to components before using the laser resonator.

SOLUTION: In an external resonator, a plurality of mirrors 2, 3, 4, and 5 are provided, and mirror holders 20, 30, 40, and 50 for supporting the mirrors 2, 3, 4, and 5, respectively, are provided. Also, a holder 60 for supporting a barium borate crystal 6 that is a nonlinear crystal and a barium borate crystal 6 is provided. Then, a contamination substance such as oil being adhered to each of the mirror holders 20, 30, 40, and 50 and the holder 60 for supporting the barium borate crystal 6 is washed by an aromatic series solvent such as benzene, xylene, and toluene and is substantially eliminated, thus extending the life of a laser resonator and securing long reliability.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-87814

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月30日

(51) Int.Cl.⁸

H 0 1 S 3/08

識別記号

F I

H 0 1 S 3/08

Z

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平9-239248

(22) 出願日 平成9年(1997) 9月4日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 近藤 憲治

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 岡 美智雄

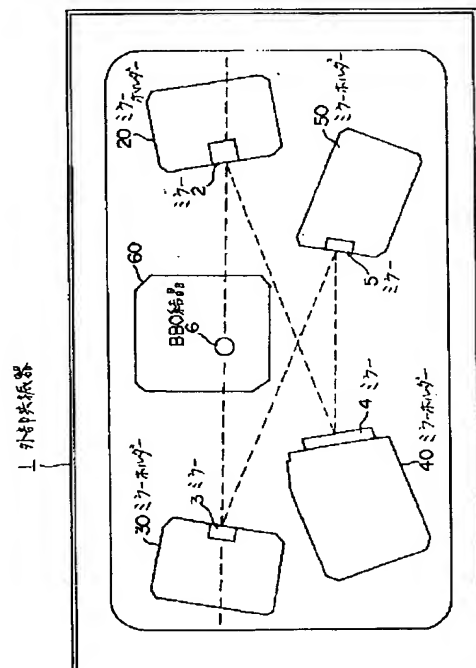
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(54) 【発明の名称】 レーザ共振器の寿命延長方法

(57) 【要約】

【課題】 レーザ共振器の寿命を延ばし、長期信頼性を確保することのできるレーザ共振器の寿命延長方法を提供する。

【解決手段】 レーザ共振器1の使用前に、ミラーホルダー20、30、40および50、さらにBBO結晶6を支持するためのホルダー60に付着している油分等の汚染物質を、各種溶剤を用いた脱脂、洗浄操作により実質上除去する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 レーザ共振器の使用前に、レーザ共振器を構成する構成部品に付着している油分等の汚染物質を、実質上除去することを特徴とするレーザ共振器の寿命延長方法。

【請求項2】 前記構成部品はミラーを支持するホルダーであり、前記油分は、ホルダーのねじ穴などに残留している加工時の油分である請求項1記載のレーザ共振器の寿命延長方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、レーザ共振器の寿命延長方法に関するものであり、さらに詳しくは、レーザ共振器の寿命を延ばし、長期信頼性を確保することのできるレーザ共振器の寿命延長方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来のレーザ共振器または外部共振器を用い、非線形変換を行って、例えば波長532nmのレーザ光を変換して波長266nmの紫外光(UV光)を発生させた場合、UV光を50mWで最大でも400時間程度しか出し続けることができず、改善が求められている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】したがって本発明の目的は、レーザ共振器の寿命を延ばし、長期信頼性を確保することのできるレーザ共振器の寿命延長方法を提供することである。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、レーザ共振器の寿命を延ばし、長期信頼性を確保するために鋭意研究を重ねた結果、レーザ共振器もしくは外部共振器の構成部品の機械加工時に用いられる油分等が、そのねじ穴などに残留し易く、その結果、時間の経過とともに、ねじ穴等に残留していた油分が滲みだし、毛细管現象により、これが共振器内のミラー表面や非線形結晶の表面を覆い、前記構成部品を汚染し、著しくレーザ共振器の寿命を縮めていたことを見だし、本発明を完成することができた。

【0005】すなわち本発明は、レーザ共振器の使用前に、構成部品に付着している油分等の汚染物質を、実質上除去することを特徴とするレーザ共振器の寿命延長方法を提供するものである。

【0006】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら本発明をさらに説明する。図2は、本発明を適用可能な外部共振器の一例を説明するための図である。図2に示した外部共振器1は、波長532nmのレーザ光を非線形変換し、波長266nmのUV光を発生させる装置である。

【0007】外部共振器1には、ミラー2、3、4およ

び5が設けられ、これらを支持するためのミラーホルダー20、30、40および50がそれぞれ設けられている。また、非線形結晶であるBBO(硼酸バリウム)結晶6およびこれを支持するためのホルダー60も設けられている。

【0008】例えばミラー3、4および5は、波長532nmのレーザ光に対して99.9%以上の反射率を有し、またミラー2も波長532nmのレーザ光に対して99%以上の反射率を有する。また、BBO結晶の表面にはAR(Anti-Reflection)コーティングが施され、残留反射率は0.03%以下である。このように外部共振器1は、極めて光学的損失の少ない装置である。

【0009】従来の共振器のように、前記ミラー、非線形結晶およびこれらを支持するホルダー類、並びに他の構成部品を機械加工時のまま共振器に装備し、使用した場合、とたんにこれら構成部品のねじ穴等に残留した油分等の汚染物質が滲みだしてその表面を覆ってしまい、ミラーは反射率が低下し、また非線形結晶は表面反射の増加が起こり、光学的損失が著しく増大してしまっていた。結果として、例えば波長532nmのレーザ光を変換して波長266nmのUV光を発生させた場合、UV光を50mWで最大でも400時間程度しか出し続けることができなかった。

【0010】そこで本発明においては、レーザ共振器の使用前に、構成部品に付着している油分等の汚染物質を、実質上除去することを特徴としている。本発明によれば、例えば図2に示したような外部共振器1の場合、ミラーホルダー20、30、40および50、さらにBBO結晶6を支持するためのホルダー60に付着している油分等の汚染物質が、実質上除去される。

【0011】汚染物質の除去は、これが実質上除去されればその手法をとくに制限するものではない。なお、本発明において“実質上除去する”とは、汚染物質が完全に存在しなくなるまで除去することを意味するのではなく、本発明の効果に悪影響を及ぼさない程度の汚染物質の残存量になるまでこれを除去することを意味する。

【0012】汚染物質の実質上の除去は、例えば各種溶剤を用いた脱脂・洗浄操作により達成することができる。この溶剤としては、例えばベンゼン、キシレン、トルエン等の芳香族系溶剤、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、トリクロロエタン等の塩素系溶剤、リモネン、ピネン、ジテルペン等のテルペン類、N-メチルピロリドン等が挙げられる。またオルソケイ酸ソーダや苛性ソーダに界面活性剤やビルダーを配合した水系の洗浄剤も使用できる。さらに、特開平6-336599号公報に開示された1-メンチルアセテート、ジヒドロターピニルアセテート、1-メントン、p-メントン、ジヒドロターピネオールから選ばれる少なくとも1種の環状テルペンと、イソパラフィン系溶剤またはナフテン系溶剤から選ばれる少なくとも1種の溶剤からなり、前

記環状テルペンと溶剤との重量混合比が8:2~2:8である洗浄組成物や、特開平8-109397号公報に開示された2-メチル-2,4-ジフェニルペンタンを含有してなる洗浄剤も本発明に使用することができる。

【0013】脱脂・洗浄操作は、前記各種溶剤または洗浄剤は、構成部品に対し、例えば浸漬法、超音波洗浄法、振動法、スプレー法、蒸気洗浄法、手拭き法等を適用することにより達成される。

【0014】図1は、図2に示した外部共振器1に対し本発明の方法を適用した場合の、UV出力100mWにおける長期信頼性を示す結果である。図1の試験結果は、ミラーホルダー20、30、40および50、さらにBBO結晶6を支持するためのホルダー60に付着している油分等の汚染物質が実質上除去された場合の結果である。なお、汚染物質は、溶剤としてアセトン、エチルアルコール、純水硝酸を用い、超音波洗浄を行って実質上除去された。図1の結果によれば、1200時間もの長時間にわたり信頼性が確保されている。なお、本試験では、1200時間で打ち切ったが、外部共振器1の推定寿命は、光学的損失から見積もると5000時間に

も及ぶと考えられる。

【0015】なお、上記の説明では、波長532nmのレーザ光を非線形変換し、波長266nmのUV光を発生させる外部共振器について説明したが、汚染物質が悪影響を及ぼすと考えられる他のレーザ共振器にも本発明が適用可能であることは言うまでもない。

【0016】

【発明の効果】本発明によれば、レーザ共振器の寿命を延ばし、長期信頼性を確保することのできるレーザ共振器の寿命延長方法が提供される。

【図面の簡単な説明】

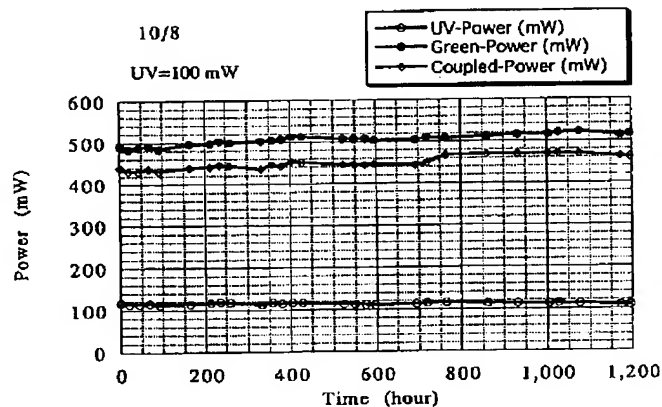
【図1】図2に示した外部共振器1に対し本発明の方法を適用した場合の、UV出力100mWにおける長期信頼性を説明するための図である。

【図2】本発明を適用可能な外部共振器の一例を説明するための図である。

【符号の説明】

1……外部共振器、2, 3, 4, 5……ミラー、6……BBO結晶、20, 30, 40, 50……ミラーホルダー、60……BBO結晶6を支持するためのホルダー。

【図1】



【図2】

